

О КАРТОГРАФИРОВАНИИ РАЗЛОМОВ НА ГОСГЕОЛКАРТЕ-1000/3

Обсуждается предварительный вариант карты разломов «Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока» в ИТиГ ДВО РАН. Основным исходным материалом для составления карты — изданные и утвержденные к изданию НРС Роснедра листы ГГК-1000/3. Выявились недостатки картографирования разломов на этих листах — на некоторых в тексте объяснительной записки не выделены и не описаны главные разломы, на других описания таких разломов даны частично.

Ключевые слова: Государственная геологическая карта, 1 : 1 000 000, разломы.

A draft of the Fault Map has been prepared on the topic "Fault tectonics of the Far Eastern continental part" at the Institute of Tectonics and Geophysics, FEB RAS. The reference material for developing the map was the sheets of the third-generation State Geologic Map of the Russian Federation, scale 1 : 1, 000, 000 published and approved for publication by the Rosnedra Scientific Editorial Council. Some shortcomings of fault mapping on these sheets have been detected. On some sheets major faults have not been distinguished and described in the text of the Explanatory Note; on the others, description of such faults are partly absent.

Keywords: State Geologic Map, 1 : 1, 000, 000, faults.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 третьего издания (ГГК-1000/3) — бесценный источник исходной информации для разных видов геологической деятельности, в первую очередь, конечно, для составления сводных карт различного содержания более мелких масштабов. Важно, что не нужно ждать, пока будут готовы все листы карты; для ряда регионов в рамках серий уже издано или утверждено НРС Роснедра к печати более половины листов, что позволяет вести мелкомасштабные картосоставительские работы с не очень существенными ошибками при экстраполяции для больших территорий. При этом выявляются достоинства и недостатки новой карты страны. Поскольку процесс составления и издания карты займет еще много времени, недостатки можно успеть исправить.

Для Дальневосточного региона уже издано или находится в издании 9 из 15 листов Дальневосточной серии (рис. 1). Это позволило организовать в ИТиГ ДВО РАН работы по теме «Разломная тектоника материковой части Дальнего Востока», первым этапом которой (2012 г.) стало составление Карты разломов этого региона. Масштаб карты (1 : 2 500 000 или 1 : 3 000 000), которая составляется в ArcGis 9.3 в конической равноудаленной проекции, пока окончательно не выбран, он будет определяться полиграфическими возможностями. Предполагается, что в итоге создания ее можно будет решить как минимум две задачи: 1) составить каталог крупнейших разломов территории и дать им хоть какое-нибудь описание и 2) попытаться выявить закономерности пространственного размещения разломов (сетки, господствующие направления). Предварительный вариант карты уже готов и можно сделать некоторые выводы в первую очередь о полноте исходных материалов, что определит решение первой задачи.

В качестве основной методической установки при составлении Карты разломов принято условие использования практически только картографических материалов масштаба 1 : 1 000 000, основными являлись листы ГГК-1000/3. Для тех территорий, где они еще не составлены, использовались соответствующие листы ГГК-1000/2 (новая серия). Наконец, для территорий, на которые отсутствуют листы Госгеолкарт 2- и 3-го изданий, привлекались картографические материалы более мелких масштабов — карта разломов [6] и схема разломов [3]. В исключительных случаях — когда это представлялось особенно важным — использовались изданные материалы масштаба 1 : 200 000. С карт масштаба 1 : 1 000 000 и мельче на итоговую карту переносились все показанные на них разломы, как линейные, так и кольцевые и дуговые (в дальнейшем незначительная часть наиболее мелких удалялась). Итоговая картина линейных разломов в чисто иллюстративных целях приведена на рис. 2. Понятно, что эту картину сильно усложняет то, что на ней присутствуют дизъюнктивы различных масштабов, и далеко не всегда ясно, являются ли небольшие по протяженности разломы самостоятельными объектами или фрагментами более крупных. Чтобы избежать, по возможности, элементов собственных субъективных соображений о тектонике региона и роли, которую играют в ней дизъюнктивы, пришлось опираться только на представления авторов исходных карт. Для решения первой задачи были отобраны те разломы, которым авторы на картах или сопровождающих их тектонических схемах дали *собственные названия*, и только эти разломы включены в сводный каталог (рис. 3). Все эти дизъюнктивы авторами карт отнесены к категории «главных», по большинству признаков соответствующим понятию «глубинные разломы». Всего на 21 листе ГГК-1000, охватывающем территорию работ, их оказалось около 150 (по некоторым

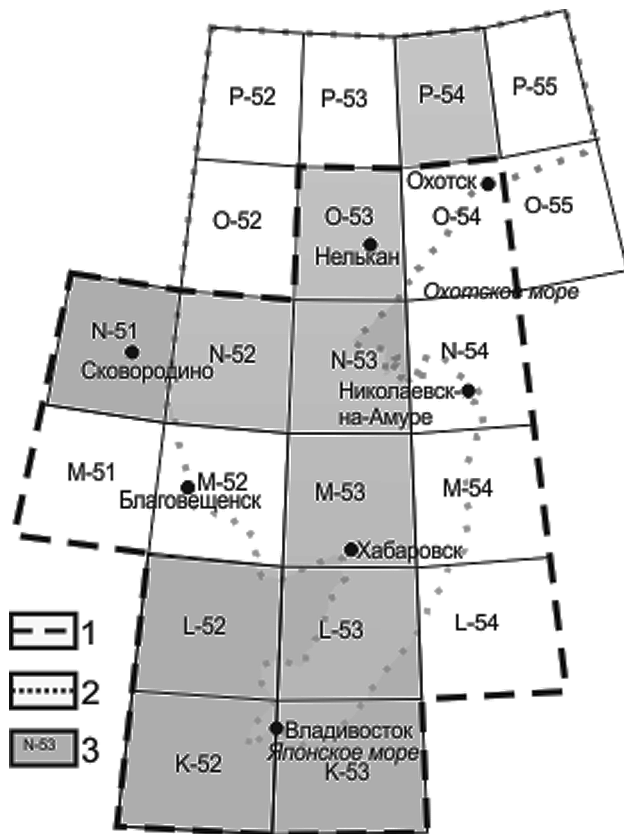


Рис. 1. Район, охватываемый Картой разломов материковой части Дальнего Востока

1 – граница Дальневосточной серии листов ГГК-1000/3; 2 – граница площади, охватываемой Картой разломов; 3 – изданные и утвержденные НРС к изданию листы ГГК-1000/3



Рис. 2. Все линейные разломы, показанные на Карте

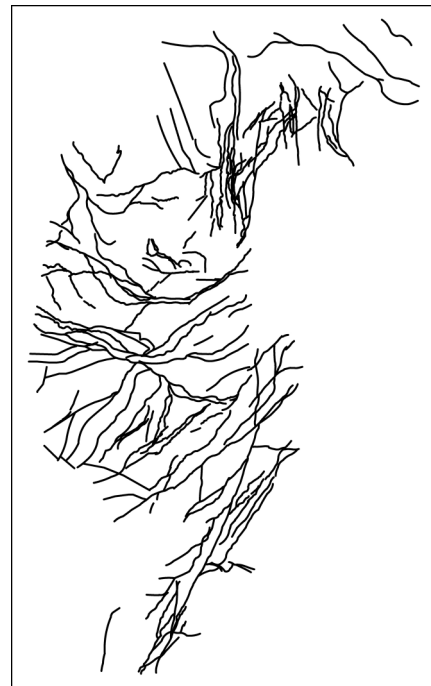


Рис. 3. Главные разломы (имеющие собственные названия)

еще требуются уточнения, но окончательное количество практически не изменится). Идеальным вариантом для решения первой из отмеченных выше задач было заимствование описания разломов непосредственно из текстов объяснительных записок к листам ГГК-1000.

Что же выявилось уже на рассматриваемом этапе, практически являющемся механической операцией, почти не требующей содержательного анализа исходного материала? Прежде всего резкое различие в количестве разломов, выделяемых авторами в качестве главных и заслуживающих описания под собственными именами (рис. 3). Так, на листе N-51 ни один разлом не имеет собственного имени, а в тексте объяснительной записки характеристика разломов вообще отсутствует (!), хотя на этой территории имеют место крупнейшие дизъюнктивы Дальнего Востока (ДВ), входящие в состав краевых швов Сибирской платформы и Буреинского массива – Северо-Тукурингрский, Южно-Тукурингрский и др. Именно поэтому мне пришлось исключить территорию листа из анализа разломной тектоники ДВ. На листе N-52 [11] на тектонической схеме выделено под собственными именами семь разломов, но в тексте объяснительной записки отмечены три без сколько-нибудь существенной характеристики, так что описания их приходится заимствовать из других источников. На листах O-53 и M-53 [2, 4] выделено по 30 с лишним разломов, но в текстах записок дана характеристика едва ли не половины из них. Наиболее полно на тектонической схеме выделены и описаны разломы на листе N-53 [5]. Близка к этому ситуация на листе L-53 [1], где авторы почему-то не решились показать в качестве основных некоторые разломы, обозначаемые как границы структурно-формационных зон (террейнов), хотя они выделяются под собственными названиями на схемах геолого-структурного районирования [9]. Таким образом, уже из этого перечисления

видно, что характеристика основных разломов территории ДВ будет неравномерной. В первую очередь это объясняется авторскими подходами к описанию тектоники территорий, охватываемых конкретными листами. Однако нельзя не отметить и позицию редакторов листов, не настоявших на соблюдении авторами требований инструктивных документов, регламентирующих содержание комплектов листов ГГК-1000/3 [7], где обязательной является характеристика главных разрывных нарушений района. Не очень понятна и снисходительность членов и экспертов НРС.

Иная ситуация на территориях, для которых листы ГГК-1000/3 еще не подготовлены. Их составляли авторские коллективы других организаций, руководствовавшиеся, по-видимому, другими теоретическими установками. Конечно, в очевидных случаях разломы на смежных листах Госгеолкарты разных изданий более или менее совпадают, хотя одни и те же разломы выделяются под разными названиями, а на границах листов они не увязаны (что, по-видимому, определяется и различиями в топооснове, использованной при составлении геологических карт).

Часть площади Карты разломов оказывается практически пустой. Это территории распространения плитных комплексов платформ – Вилюйской синеклизы и Амуро-Зейской впадины. Для анализа разрывной тектоники этих районов предполагается использовать мелкомасштабные картографические материалы, а также линеаменты, выделяемые на цифровых моделях рельефа, построенных по радиолокационным данным. В последние годы здесь появляются интересные результаты при обработке таких моделей методами теории масштабируемого пространства [10].

Существенные трудности возникают при описании разломов – некоторые из них меняли свое положение на геологических картах разных масштабов и разных лет подготовки (например, такие известные в литературе дизъюнктивы, как Становой и Джугджурский). Принятая в геологической картографии методика показывать дизъюнктивы независимо от их реальных размеров и масштаба карты *одной линией* принципиально ведет к неоднозначности восприятия разломов пользователем и, следовательно, к выводам, которые он делает. На это обстоятельство применительно к мощным зонам разломов, выраженным зонами смятия, неоднократно обращал внимание Е. И. Паталаха [8, с. 55]. В качестве главного шва таких зон обычно выделяется один из краевых разрывов. При мощности зон в десятки километров (Южно-Тукурингрский, Пауканский, Становой и другие разломы) изображение дизъюнктивов даже на картах масштабов 1 : 2 500 000 – 1 : 5 000 000 становится неоднозначным и вызывает малопродуктивные дискуссии при геолого-структурном районировании. Резко неравномерно описаны даже давно известные в литературе разломы – одним посвящены монографии (Центральный Сихотэ-Алинский) или специальные статьи (Прибрежный), другие достаточно подробно рассмотрены в сводных работах, статьях или объяснительных записках к листам геологических карт (Южно-Тукурингрский, Ланский, Пауканский и др.), для третьих указывается лишь характер перемещений (нередко без доказательств). Эта неравномерность, очевидно, отразится в каталоге разломов.

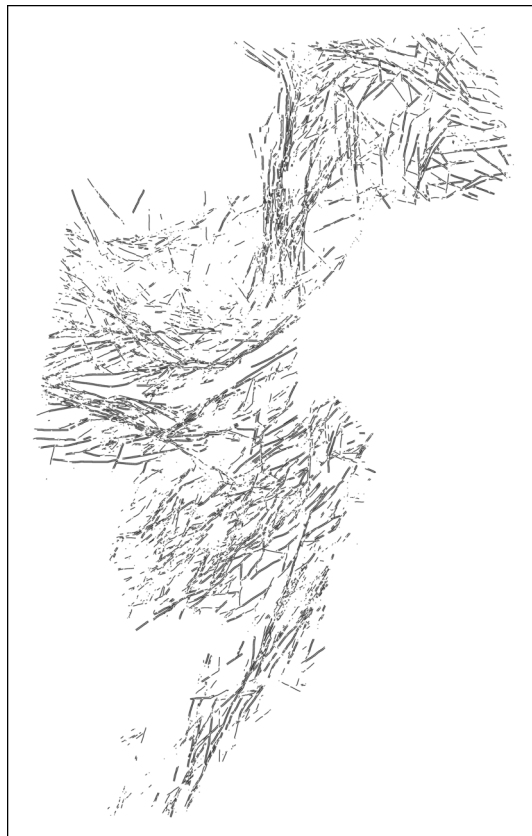


Рис. 4. Результаты статистической обработки программой WinLessa разломов, показанных на рис. 2

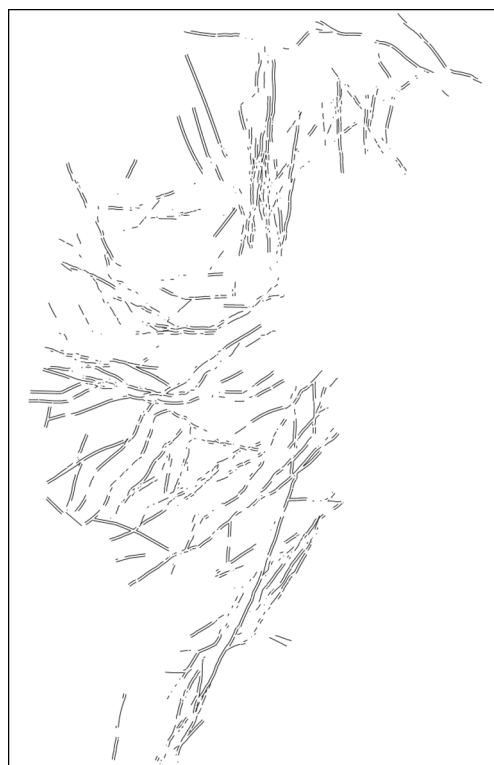


Рис. 5. Результаты статистической обработки программой WinLessa разломов, показанных на рис. 3

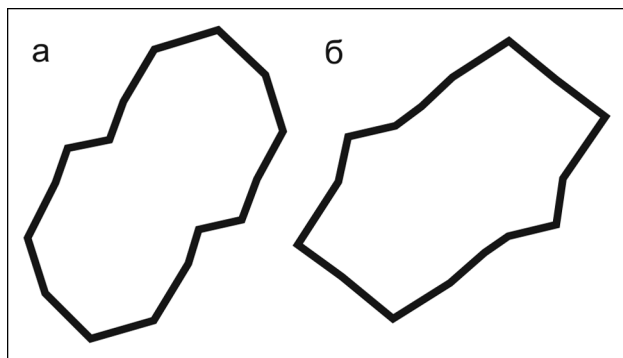


Рис. 6. Розы-диаграммы простираний разломов

а – главные разломы, б – все разломы

Особенно неоднозначно картографирование кольцевых и дуговых дизъюнктивов. Тут очень силен авторский индивидуализм, поэтому даже для одних и тех же геологических регионов авторы разных листов, зачастую смежных, показывают разное количество таких объектов (например, для различных частей Охотско-Чукотского вулканического пояса, в частности для южной, центральной и северной частей Восточно-Сихотэалинского вулкано-плутонического пояса). На Карте разломов показаны все выделяемые авторами листов объекты такого типа, однако ни один из них не попадет в каталог разломов, так как ни один из таких дизъюнктивов на ГГК-1000/3 не имеет собственного названия!

Для решения второй задачи сама по себе Карта разломов малопригодна, так как для множества небольших разломов на глаз трудно определить, принадлежат ли они какому-либо крупному дизъюнктиву, а если да, то к какому именно. Для соответствующего анализа карта была обработана по программе WinLessa (обработка выполнена Г. З. Гильмановой, за что я ей искренне благодарен). Обычно утверждается, что разломы Дальневосточного региона имеют преобладающее северо-восточное простирание. На рис. 4, 5 приведены результаты статистической обработки всех и отдельно главных (с собственными названиями) линейных разломов карты. Хорошо видно (розы-диаграммы на рис. 6), что вышеприведенное утверждение не совсем точно, меридиональные разломы также вносят крупный вклад в общую структуру. Характерно различие в розах-диаграммах – для основных разломов большую роль, чем для всех вообще, играют субмеридиональные направления. Здесь может проявиться фактор двойного рода – либо реально такие разломы определяют стиль тектоники региона, либо скорее действуют авторские предпочтения при определении роли разломов (с чем бы они не были связаны). Конечно, такой анализ в целом мало что дает для выявления пространственных закономерностей размещения дизъюнктивов – статистическую обработку надо будет провести для отдельных геологических регионов (Алдано-Становой щит, Монголо-Охотская, Сихотэ-Алинская, Верхояно-Колымская складчатые

системы, Буреинский массив, вулкано-плутонические пояса и др.).

Изданные листы ГГК-1000/3 позволяют проводить обобщающие работы для значительных территорий страны, в том числе по разломной тематике, чему посвящена статья. Хотелось бы, чтобы коллеги, использующие новую карту для сводных работ по другим ее объектам, высказали свои соображения о ее достоинствах и недостатках. Поскольку еще предстоит составить и опубликовать большое количество листов, недостатки следовало бы по возможности устранить.

1. *Белянский Г. С.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист (L-52) – Пограничный, L-53 – оз. Ханка; K-(52) – Владивосток, (53) – Находка / Г. С. Белянский, В. И. Рыбалко, А. А. Сясько, В. А. Бажанов, Н. И. Углова, В. А. Абрамова, А. В. Олейников, С. В. Коваленко, Б. И. Каштаев, А. А. Аленичева, Н. Г. Гонохова. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2012.

2. *Васькин А. Ф.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист М-53 (Хабаровск) / А. Ф. Васькин, В. А. Дымович, А. Ф. Атращенко, В. Б. Григорьев, С. Н. Добкин, Е. С. Опалихина, Л. А. Шаров. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2009.

3. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 2 500 000. Объясн. записка / Л. И. Красный, А. С. Вольский, Пэн Юньбяо и др. – Санкт-Петербург–Благовещенск–Харбин: МПР РФ; Минресурсы КНР, 1999. – 135 с.

4. *Дымович В. А.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист О-53 (Нелькан) / В. А. Дымович, А. Ф. Атращенко, А. Ф. Васькин, В. Н. Зелепугин, С. Г. Кисляков, Л. Ю. Леонтьева, Е. С. Опалихина, Б. И. Романов, Л. А. Шаров. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ (в печати).

5. *Забродин В. Ю.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист N-53 (Шантарские острова) / В. Ю. Забродин, А. М. Бородин, В. А. Гурьянов, В. Н. Зелепугин, С. Г. Кисляков, Н. А. Кременецкая, А. В. Махинин, Ф. С. Фролов, М. М. Шварев. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2007.

6. Карта разломов территории СССР и сопредельных стран. Масштаб 1 : 2 500 000 / Гл. ред. А. В. Сидоренко. – М.: Аэрогеология, 1980.

7. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). – СПб.: ВСЕГЕИ, 2010. – 196 с.

8. *Паталаха Е. И., Смирнов А. В.* Портрет разломов на геологической карте // Сов. геол. 1988. № 9. – С. 51–60.

9. *Роганов Г. В., Васькин А. Ф.* Схема геолого-структурного районирования Приамурья, Западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих участков дна Охотского и Японского морей. – Хабаровск: Дальгеофизика, 2008.

10. *Рыбас О. В., Гильманова Г. З.* Применение теории масштабируемого пространства для выделения и анализа структур рельефа по радиолокационным данным // Исследования Земли из космоса. 2011. № 6. – С. 45–52.

11. *Серезников А. Н., Волкова Ю. Р., Яшинов А. Л.* и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Лист N-52 (Зея). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2009.